

# **EXTINCTION OF THE DINOSAURS: SCIENTIFIC THEORY**

**Miguel Angel Moreno Ph.D.**

**Affiliate Researcher, Jet Propulsion Laboratory. California Institute of Technology, Pasadena, CA. 91109.**

Professor Luis Alvarez, a doctor in physics, of the University of California Berkeley, proposed in 1980 the theory that an asteroid of 10 kilometers in diameter traveling at more than 100,000 kilometers per hour collided with the earth 65 million years ago causing the extinction of the dinosaurs. What kind of environmental damage can such an asteroid impact produce on the earth?. This impact , according to computer simulations is shown to have made a hole in the atmosphere and raised large amounts of rocks and dust producing a thick cloud that covered the entire planet in about an hour. The planet was left in the dark, and began to cool down to freezing temperatures, -30 °C. In the place of impact it left a crater of 200 kilometers wide and 20 kilometers deep. The remnants of such a crater have been observed from space, and later in situ, in the area of the Yucatan Peninsula in South-eastern Mexico. There exists another similar crater in the area of the great lakes, in the United States. In spite of having undergone considerable erosion over millions of years, the main crater features are still detectable.

In addition to the thick cloud that covered the entire planet, there was a big earthquake, of magnitude 13 in the Richter scale. The seismic waves propagated all over the world in a period of about 10 hours, causing giant Tsunamis, waves up to 100 meters in height traveling at 800 kilometers per hour, which devastated the ecosystems in the coastal areas.

After the formation of the thick cloud and the fall of darkness all over the planet there began a rain of hot rocks which set fire to forests all over the planet which seriously damaged the food chain. Many sources of food were destroyed.

As the planet cooled there began a small ice age which may have lasted up to a year. Water vapor in the atmosphere condensed producing great amounts of snow and rain. It was dark for up to a year, and it constantly snowed and rained.

What is the physical evidence for such an event?. Scientists have examined the terrain in the boundary between the Crestaceous and Tertiary geological periods, and have found a high concentration of the element Iridium which is also very abundant in asteroids. This piece of evidence supports the collision theory. In this boundary it is also found that there are large numbers of small spheres made of glass, that is to say silicate particles that due to the high temperatures in the area of impact, attained a glassy texture. This is another piece of the puzzle that is consistent with the impact theory. We may also ask, what do astronomical observations show?. Is there any astronomical evidence for such a theory?.

The answer is in the affirmative, a cloud of comets and asteroids is observed in what is called the Oort cloud, after the Dutch astronomer who discovered it. This cloud is held in a large orbit by the gravitational attraction of the sun. It is calculated that every 26 million years the cloud of asteroids and comets passes through the solar system we know causing impacts with the devastating effects previously described.

All these factors, high Iridium concentration, the globular glass particles in the Crestaceous-Tertiary geological boundary, the Oort cloud and the coincidence of events with the sudden disappearance of the dinosaurs, form the scientific basis for the impact theory of extinction.

## **WHAT HAPPENS TO LIFE ON EARTH WHEN THERE IS AN IMPACT OF SUCH MAGNITUDE?**

The earthquake of magnitude 13 tends to cause more harm on the big animals as opposed to the smaller ones because of the force of impact when they fall to the ground in relation to the mechanical strength of their bones. The global fires, the cold, the Tsunamis all contributed to the loss of food sources for up to a year and it caused the extinction of millions of species in addition to the dinosaurs.

Darwin's theory of evolution is basically correct, but it does not take into account this periodic extinction mechanism every 26 million years. The dinosaurs were the predominant species on earth for 160 million years( from 225 to 65 million years ago), but in a geological instant they disappeared with millions of other species. It is inferred that it was the sudden and violent environmental change and the break down of the food chain that drove them to their end.

### **COULD SUCH AN IMPACT TAKE PLACE TODAY?**

There exist today more than 1000 asteroids similar to the one responsible for the dinosaur extinction which cross the earth's orbit. For example in 1992 there was an asteroid that crossed the same place the earth had crossed six hours earlier. It is possible, but improbable.

There is a project under consideration by the U.S. Congress with the data already obtained by NASA scientists for such an eventuality, but it is only at the level of discussions and infrequent hearings. The basic concept is to build an observational alert system to watch closely the evolution of the orbits of earth-crossing asteroids and possibly use rockets with nuclear charges to push an asteroid on an impact trajectory to the side to move it away from such path. There are no concrete plans yet to do anything, there are other more urgent economic matters to address.

The problem may be in the fact that if such an event were to occur there would be only about a month between the detection of an earth bound object and its impact, this may be too short for any coordinated and effective response. Peace and tranquility of mind, however, is based on statistical geological evidence which shows that such impacts take place every 26 million years and we have another 12 million years to go before such an event repeats itself. By such time, mankind will have all the technological means already in space easily accessible to push the asteroid away from an impact trajectory. Thus we may conclude that such events will no longer occur because of man's active intervention and thus Darwin may be right again!

Dr. Luis Alvarez a Latin-American who became a U.S. citizen, Nobel Prize in Physics for his work on particle Physics has surprised us one more time with a scientific contribution of first magnitude. Now his son Walter Alvarez, Professor of Geology at the University of California, Berkeley continues his father's legacy with the research on the impact theory. Unfortunately, Luis Alvarez died in 1991. Before departing his intellect once again illuminated the world of science.

I had the opportunity to meet and work with Dr. Luis Alvarez, I was a student of his during my undergraduate years at U.C. Berkeley. He was a great teacher, a good human being and an example to everyone.

# TEORIA CIENTIFICA DE LA EXTINCION DE LOS DINOSAURIOS

Miguel Angel Moreno Ph.D.  
Investigator Cientifico Afiliado, Jet Propulsion Laboratory,  
California Institute of Technology

## COMO OCURRIO LA EXTINCION DE LOS DINOSAURIOS?.

El profesor Luis Alvarez, doctor en fisica, de la Universidad de California, Berkeley, fue quien propuso en 1980 la teoria de que un asteroide de 10 kilometros de diametro choco con la tierra a una velocidad de 100,000 kilometros por hora, causando la extincion de los dinosaurios. Este impacto ocurrio hace 65 millones de anos. Que clase de dano ambiental produjo tal asteroide?. Este impacto produjo un hueco en la atmosfera y levanto una gran cantidad de rocas y polvo produciendo una espesa nube sobre todo el planeta en un periodo de una hora. El planeta quedo completamente oscuro y comenzó a enfriarse a temperaturas de 30 grados centigrados bajo cero. En el lugar del impacto se produjo un crater de 200 kilometros de diametro y de mas de 20 kilometros de profundidad. Los restos de este crater han sido observados desde el espacio, y posteriormente in situ, en la zona de la peninsula de Yucatan, en el sur-este de Mexico. Existe otro crater similar detectado en la zona de los grandes lagos, específicamente en el lago Huron al norte de los Estados Unidos. A pesar de haber sido erosionados por el agua y el transport de lodo aun se detectan las características basicas del crater.

Ademas de la nube que cubrio todo el planeta en una hora y causo su enfriamiento global, tambien desde el lugar del impacto se origino un terremoto de magnitud 13 en la escala de Richter, cuyas ondas sismicas violentas se propagaron en todo el mundo. Este terremoto causo maremotos, tambien llamados Tsunamis, olas gigantes de 100 metros de altura viajando a 800 kilometros por hora y castigando violentamente a las costas oceanicas. El terremoto se propago en todo el planeta en un periodo de 10 horas. Posteriormente a la formacion de la nube hubo lluvia de rocas calientes en todo el mundo, un granizo violento de rocas de todo tamano. Debido a que las rocas estaban incandescentes esto causo incendios de bosques en todo el planeta perturbando seriamente el habitat y el equilibrio de los sistemas ecologicos y de la cadena de alimentos. Muchas de las fuentes principales de alimentos fueron destruidas.

Al enfriarse el planeta se produjo una pequena erade del hielo que duro por 10 menos un año. El vapor de agua en la atmosfera se condensó y produjo gran cantidad de nieve y lluvias. Estaba oscuro dia y noche por un año, nevaba y llovía constantemente. Si se examina un terreno en una montaña en el límite entre los períodos Crestacio y Triásico se observa una gran concentración del elemento Iridio, este elemento se encuentra en gran abundancia en los asteroides y cometas. Lo cual es evidencia que apoya la teoría. También se observan en todo el mundo en este límite de sedimentos rocosos entre los dos períodos una gran cantidad de esferas de vidrio, es decir particular de silicio que debido a las altas temperaturas en la zona del impacto se convirtieron en vidrio y se distribuyeron con la nube sobre todo el mundo. Esta es otra pieza en el rompecabezas de la teoría del impacto de un asteroide. Que indican las observaciones astronómicas, hay evidencia astronómica para esta teoría?

La respuesta es afirmativa, se observa en el espacio una nube de cometas y asteroides denominada nube de Oort, en honor al astrónomo holandés del mismo nombre, que está atrapada por la acción gravitacional del sol y tiene una gran órbita que le lleva pasar por el sistema solar cada 26 millones de años. Es decir que cada 26 millones de años se produciría un impacto de la magnitud descrita anteriormente.

Todos estos factores, el iridio, los globulos de vidrio, la coincidencia con la extinción de los dinosaurios, la periodicidad de los impactos, la existencia de la nube Oort, el descubrimiento de los cráteres gigantes con dimensiones consistentes con la magnitud del impacto, forman la base científica que sustenta la teoría de tal cataclismo.

## **QUE PASA CON LA VIDA EN LA TIERRA CUANDO OCURRE UN IMPACTO DE TAL MAGNITUD?**

El terremoto de magnitud 13 tiende a causar mas dano a los animales de gran tamano que a los pequenos, debido a la fuerza de impacto en la caida y su relation con la resistencia mecanica de los huesos. El frio y la perdida de alimentos causo la extincion de millones de especies ademas de los dinosaurios. Los maremotos y los incendios globales produjeron tambien grandes perdidas. La oscuridad, las temperatures globales de menos de 30 grades bajo cero por casi un ano redujeron drasticamente la abundancia de la viola en la tierra y afectaron el proceso de evolution. La teoria de evolution de Darwin es basicamente correcta pero no toma en cuenta este mecanismo periodico de extincion de cada 26 millones de anos. Los dinosaurios fueron la especie predominante en la Tierra por 160 millones de anos, (desde 225 millones de anos hasta hace 65 millones de anos) y en un instante en tiempo geologico desaparecieron junto com millones de otras especies. Fue el cambio ambiental violento y la rotura de la cadena ecologica alimenticia que los llevo a su fin.

## **PODRIA OCURRIR UN IMPACTO DE ESTA NATURALEZA EN LA ACTUALIDAD?**

Existen al la actualidad mas de 1000 (roil) asteroids, similares al que causo la extincion de los dinosaurios, que cruzan la orbita de la Tierra. Por ejemplo en Marzo de 1992 un asteroide de 6 kilometros de diametro cruzo la orbita de la Tierra y seis horas mas tarde la Tierra paso por el mismo lugar. Es posible pero improbable. Existe un programa en proyecto considerado por el Congreso de EE. UU. para tal eventualidad. El concepto basico es lanzar cohetes con explosives nucleares para que una semana antes del impacto con la Tierra lleguen al asteroide, hagan la detonation y desvien la trayectoria de impacto del asteroide. Esto es 10 unico que se podria hacer. Este es un proyecto teorico por que no existen planes concretos todavia.

Lo mas probable es que un impacto de menor escala cause suficiente alarma como para que se lleven a cabo las preparaciones necesarias. El proyecto tendria caracter international y participarian todas las potencias nucleares especial mente Rusia y EE.UU. El problema es siempre la disponibilidad de fondos para llevar a cabo tal proyecto cuando existen otras prioridades economicas mas urgentes.

El problema seria que cuando se descubra que un asteroide esta en trayectoria de impacto la cantidad de tiempo disponible para preparar cohetes de intersección, es de menos de un año. Este tiempo es muy breve para lograr tal objetivo. La tranquilidad puede basarse en los estudios estadísticos de evidencia geológica de tales impactos, los cuales indican que son muy infrecuentes, cada 26 millones de años, quedarian dote millones de años antes de que ocurra el proximo impacto y cataclismo global. La capacidad tecnológica de la humanidad en esta época sera suficiente para desviar

la trayectoria de impacto a corto plazo y a bajo costo. De esta forma se puede concluir que los asteroides no representaran una amenaza y la evolución de las especies no sera interrumpida como ha sido en el pasado, esta vez con la intervención del hombre Darwin estaría en lo correcto.

Luis Alvarez, de origen Latino-American, ciudadano naturalizado de EE.UU., premio Nobel de la física por sus descubrimientos de particular subatómicas una vez más nos sorprendió con una contribución científica de primeras magnitudes. Ahora sigue su hijo Walter Alvarez, Profesor de Geología de la Universidad de California con el legado de su padre. Luis Alvarez desafortunadamente murió en 1991. Antes de despedirse su intelecto iluminó al mundo científico una vez más.

Yo tuve oportunidad de conocer al Professor Alvarez, ya que fui su estudiante de pre-grado en la Universidad de California Berkeley. Un gran profesor, un buen ser humano y gran científico que siempre dio el mejor de los ejemplos para todos.

PLEASE NOTE: THIS ARTICLE, IF APPROVED BY JPL, WILL APPEAR IN THE NEWSPAPER LA NACION THE EQUIVALENT OF THE NEW YORK TIMES IN ARGENTINA